

BAB III

VALUE AT RISK (VAR) DENGAN METODE BACK SIMULATION

3.1 Value at Risk

Value at Risk (VaR) merupakan salahsatu alat untuk mengukur risiko sebuah investasi, Konsep *VaR* pertama kali dipergunakan oleh JP Morgan pada tahun 1994 untuk menghitung eksposur risiko global yang dihadapi dalam 24 jam kedepan. Pada saat itu baru mulaidirasakan penting, bagaimana untuk mengukur seberapa besar risiko yang mungkin terjadi pada sebuah investasi. Konsep *VaR* yang diperkenalkan oleh JP Morgan sebagai alat untuk mengukur risiko sebuah investasi, menjadi metode yang cukup populer dan sering digunakan. Mengingat kesederhanaan dari konsep *VaR* sendiri namun juga memiliki kemampuan implementasi berbagai metodologi statistika yang beragam dan mutakhir.

VaR merupakan sebuah konsep yang digunakan dalam sebuah pengukuran risiko dalam *risk management*. Secara sederhana *VaR* ingin menjawab seberapa besar investor akan mengalami kerugian dalam jangka waktu investasi tertentu dengan tingkat kepercayaan yang telah ditentukan. Ukuran *VaR* dapat berbentuk dalam persentase ataupun dapat berupa jumlah uang tertentu. Sehingga *VaR* dapat didefinisikan sebagai ukuran untuk suatu kerugian terburuk yang akan terjadi pada sebuah investasi baik dalam bentuk portofolio atau yang lainnya, pada jangka waktu yang telah ditentukan juga pada tingkat kepercayaan yang telah ditentukan (Jorion:2007).

Definisikan c sebagai tingkat kepercayaan dan L sebagai kerugian dimana L sebuah bilangan yang dinyatakan dalam bentuk bilangan positif. Peluang kerugian terburuk akan lebih besar dari nilai *VaR* adalah

kurang dari sama dengan tingkat signifikansi yang sehubungan dapat dinyatakan dalam bentuk ketaksamaan sebagai berikut:

$$P(L > VaR) \leq 1 - c \quad \dots (3.1)$$

Misal diberikan tingkat kepercayaan 99 % atau dapat dinyatakan $c = 0,99$, dalam hal ini dapat diartikan bahwa peluang kerugian terburuk akan lebih besar dari nilai VaR adalah lebih kecil atau sama dengan $1 - c = 0,01$. Sehingga VaR tidak dapat menyatakan secara eksak nilai kerugian maksimum yang terjadi namun hanya dapat menyatakan ukuran seberapa besar kerugian maksimum yang terjadi dengan terlebih dahulu kita menentukan tingkat kepercayaannya.

3.1.1 Value at Risk Nonparametrik

Metode VaR nonparametrik merupakan metode yang paling umum yang tidak memerlukan asumsi bentuk distribusi yang dibuat dari distribusi return. Dalam perhitungan VaR nonparametrik, terlebih dahulu didefinisikan nilai investasi awal dengan notasi W_0 dan R sebagai nilai dari return, nilai portofolio pada akhir target suatu horizon didapat melalui persamaan sebagai berikut :

$$W = W_0(1 + R) \quad \dots (3.2).$$

Jika rata-rata return (*expected return*) dan volatilitas dari return R dilambangkan dengan μ dan σ . Akan didefinisikan nilai terendah dari sebuah portofolio yang diberikan dengan tingkat kepercayaan c yang telah ditentukan maka didapat persamaan:

$$W^* = W_0(1 + R^*) \quad \dots (3.3).$$

Nilai risiko maksimum VaR yang terjadi pada suatu tingkat kepercayaan yang telah ditentukan selanjutnya akan dalam bentuk positif, VaR selanjutnya akan dengan kerugian yang berupa nilai mata uang yang

dikaitkandengan rata-rata pada suatu horizon tertentu. Sehingga rata-rata VaR dinyatakan dalam persamaan:

$$VaR_{(mean)} = E(W) - W^* \quad \dots (3.4)$$

Dalam bentuk umum VaR dapat diturunkan dari fungsi distribusi probabilitas dari nilai portofolio yang akan terjadi $f(w)$. Pada tingkat kepercayaan c yang telah ditentukan akan dicari kemungkinan terburuk dari W^* sehingga peluang untuk melebihi W^* yaitu sebesar tingkat kepercayaan yang telah ditentukan c , dapat dinyatakan dalam persamaan:

$$c = \int_{W^*}^{\infty} f(w) dw \quad \dots (3.5)$$

atau kemungkinan dari nilai portofolio lebih rendah dari W^* adalah $p = P(w \leq W^*)$ dimana nilai dari p merupakan tingkat signifikansi yaitu $1 - c$ sehingga dapat juga dinyatakan dalam bentuk sebagai berikut:

$$1 - c = \int_{-\infty}^{W^*} f(w) dw = P(w \leq W^*) = p \quad \dots (3.6)$$

Sehingga dapat dikatakan bahwa, luas area dari $-\infty$ sampai W^* haruslah berjumlah $p = 1 - c$, dan nilai W^* merupakan kuantil dari distribusinya. Dengan menggunakan persamaan (3.4), dalam mencari $VaR_{(mean)}$ secara matematis dan mensubstitusi W^* sebagai kuantil dari distribusi nilai portofolio maka nilai VaR didefinisikan sebagai berikut:

$$VaR_{(mean)} = E(W) - Q(W, 1 - c) \quad \dots (3.7)$$

dengan, $E(W)$ menyatakan rata-rata dari nilai portofolio dan $Q(W, 1 - c)$ menyatakan nilai kuantil dengan tingkat signifikansi $1 - c$ dari distribusi portofolio. Untuk lebih memahami penjelasan di atas diberikan ilustrasi sebagai berikut :

misalkan rata-rata dari distribusi return portofolio sebesar 50 juta dengan banyak data yang terobservasi sebanyak 300 buah. Maka dengan tingkat kepercayaan 0,95 dapat tingkat signifikansi sebesar 0,05 sehingga nilai dari W^* atau nilai kuantil dapat dicari melalui persamaan (3.7)

$$W^* = 300 \times \frac{5}{100}$$

$$W^* = \text{data ke-15}$$

Jika W^* merupakan data ke-15 dari distribusi return portofolio dapat sebesar -12,5 juta maka nilai VaR yang diharapkan dapat dicari yaitu:

$$\begin{aligned} VaR_{(mean)} &= 50 \text{ juta} - (-12,5 \text{ juta}) \\ &= 62,5 \text{ juta.} \end{aligned}$$

Sehingga kerugian terburuk yang mungkin terjadi dari risiko investasi portofolio tersebut sebesar 62,5 juta.

3.2 Value at Risk dengan Metode Back Simulation.

Value at Risk dengan metode back simulation merupakan metode VaR yang tidak memperhatikan bentuk distribusi yang dibentuknya, berbeda dengan metode simulasi Monte Carlo dan metode delta normal yang mengharuskan asumsi normal dan penuh dari distribusi return portofolio yang terbentuk. Metode back simulation merupakan metode sederhana yang hanya memanfaatkan data-data historis yang ada, dengan memanfaatkan teknik *bootstrap* metode ini sangat berguna saat mengalami keterbatasan data dari distribusi return portofolio yang diperoleh. Data sampel historis yang berasal dari distribusi return portofolio yang ada dan terbatas dapat diperbanyak dengan

membangun kembali sampel dari populasi sampel dengan cara pengembalian yang sering kali disebut dengan *Bootstrapping*.

Ketika dihadapisebuah permasalahan, data yang diperoleh terbatas sehingga jumlah data sangat sedikit, maka akan berdampak pada estimasi yang dilakukan dalam perhitungan *VaR* dan diragukan keakuratannya.

Oleh karena itu *bootstrapping* berguna mengatasi hal tersebut dengan memperbanyak data dari sampel yang diperoleh sehingga estimasi dalam perhitungan *VaR* akan menjadi lebih akurat.

Metode *Back*

Simulation dalam perhitungan *VaR* sebuah portofolio, dengan memanfaatkan teknik *bootstrap* didapatkan melalui beberapa tahap yaitu:

1. Melakukan resampling terhadap data-data historis atau sampel yang berukuran n dari distribusi return portofolio sehingga didapatkan sebuah sampel bootstrap, proses resampling dilakukan sebanyak n kali
2. Resampling dilakukan dalam hal ini untuk perhitungan *VaR* diatas 200 kali resampling.
3. Hitung statistik dari masing-masing sampel bootstrap yang diperoleh. Dalam perhitungan *VaR*, statistik yang dicari merupakan nilai rata-rata dan nilai kuantil dari masing-masing sampel bootstrap. Dengan terlebih dahulu menentukan interval kepercayaan yang akan ditentukan.
4. Hitung nilai taksiran rata-rata dari distribusi nilai statistik atau rata-rata yang terbentuk yang telah diperoleh pada tahap sebelumnya yaitu tahap ke-tiga,
5. Hitung nilai taksiran kuantil dari distribusi nilai statistik atau kuantil yang terbentuk yang telah diperoleh pada tahap ke-tiga dalam hal ini taksiran kuantil diambil dengan banyak kemuculan data dari distribusi yang terbentuk.

6. Substitusikan hasil dari nilai-nilai yang diperoleh pada proses kelima dan keempat pada persamaan $Var_{(mean)} = E(W) - Q(W, 1 - c)$ sehingga didapat nilai Var portofolio yang diinginkan.